

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-009410

(43)Date of publication of application : 16.01.2001

(51)Int.Cl.

B09B 3/00  
C02F 11/10

(21)Application number : 11-182156

(71)Applicant :

ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1999

(72)Inventor :

KITANO MAKOTO

MIWA KEIICHI

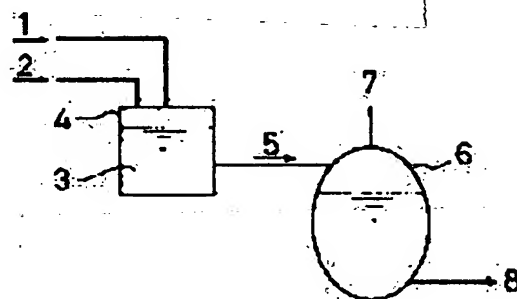
HIRAOKA RYUZO

## (54) METHOD FOR SOLUBILIZATION TREATMENT OF ORGANIC WASTE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solubilize an organic waste to a high degree at a low cost.  
**SOLUTION:** An organic waste 1 and water are supplied to a solubilization tank 4 as a sealing chamber and mixed to obtain a slurry 3. If the carbonate ion concentration of the slurry 3 is  $\geq 1000$  ppm, the slurry is heated to 120 to 350° C in the solubilization tank to slubilize the organic waste 1. If the concentration of carbonates or bicarbonates in the slurry 3 is less than 1000 ppm, carbonates or bicarbonates having Na, K, Ca, Mg, Ba or NH<sub>4</sub> as cations or a mixture of these are externally added to the slurry 3, or the slurry 3 is aerated with carbonic acid gas to increase the concentration of carbonate ion.

English abstract  
of Document 16)



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.06.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-9410

(P2001-9410A)

(43) 公開日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 0 9 B 3/00		B 0 9 B 3/00	3 0 3 M 4 D 0 0 4
C 0 2 F 11/10		C 0 2 F 11/10	4 D 0 5 9
		B 0 9 B 3/00	3 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-182156

(22) 出願日 平成11年6月28日 (1999.6.28)

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 北野 誠

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石

川島播磨重工業株式会社技術研究所内

(72) 発明者 三輪 敬一

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石

川島播磨重工業株式会社技術研究所内

(74) 代理人 100087527

弁理士 坂本 光雄

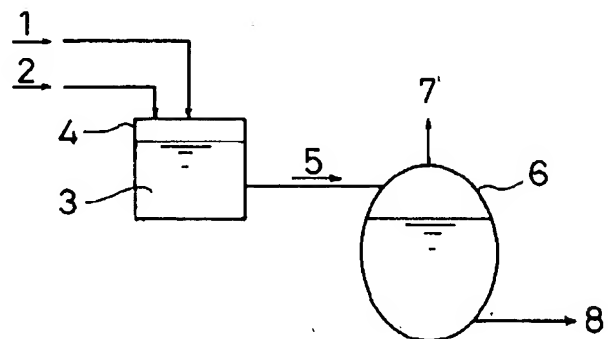
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機性廃棄物の可溶化処理方法

(57) 【要約】

【課題】 低コストで有機性廃棄物を高レベルに可溶化処理できるようにする。

【解決手段】 有機性廃棄物1と水2を密閉容器としての可溶化処理槽4に投入、混合してスラリー3とする。スラリー3の炭酸イオン濃度が1000ppm以上であれば可溶化処理槽内で120乃至350℃に加熱処理して、有機性廃棄物1を可溶化する。スラリー3中の炭酸塩又は重炭酸塩の濃度が1000ppm未満のときには、スラリー3中に、Na、K、Ca、Mg、Ba又はNH<sub>4</sub>を陽イオンとする炭酸塩又は重炭酸塩、又はその混合物を外部から添加するか、又は炭酸ガスにて曝気させて、炭酸イオンの濃度を適宜高めるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭酸イオンの濃度が1000ppm 以上で且つ有機性廃棄物を分散させてなる水溶液原料を密閉容器内で120乃至350℃に加熱処理することにより、上記有機性廃棄物を可溶化させることを特徴とする有機性廃棄物の可溶化処理方法。

【請求項2】 炭酸イオンの濃度が1000ppm 未満で且つ有機性廃棄物を分散させてなる水溶液原料中に、Na、K、Ca、Mg、Ba又はNH<sub>4</sub><sup>+</sup>を陽イオンとする炭酸塩あるいは炭酸水素塩、又はその混合物を添加し、密閉容器内で120乃至350℃に加熱処理することにより、上記有機性廃棄物を可溶化させることを特徴とする有機性廃棄物の可溶化処理方法。

【請求項3】 炭酸イオンの濃度が1000ppm 未満で且つ有機性廃棄物を分散させてなる水溶液原料中に、炭酸ガスを含むガスを曝気し、密閉容器内で120乃至350℃に加熱処理することにより、上記有機性廃棄物を可溶化させることを特徴とする有機性廃棄物の可溶化処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は家庭から排出される厨芥やし尿、し尿処理場や下水処理場等の好気性又は嫌気性水処理設備から排出される余剰汚泥、あるいは、畜産廃棄物といわれる畜産糞尿や藁、木屑、バーク等の有機性廃棄物の単独あるいは混合物、又は、上記有機性廃棄物を消化処理した後の消化残渣に含まれる有機性廃棄物の可溶化処理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】有機性廃棄物を原料として、微生物の働きでメタンガスを生成させる消化処理では、主として、水中に溶解する有機物を対象にしているため、有機性廃棄物の固形物を含むスラリーを処理しようとする、該スラリー中の固形物が溶けるのに時間がかかって、消化槽における滞留時間が長くなることから、数週間から1箇月程度の処理期間が必要であった。

【0003】このため、有機性廃棄物を可溶化した後、消化処理を効率的に行なう方法として、たとえば、有機性汚泥にアルカリ性物質を添加してpHを7.3～9.2に調整すると共に、処理温度を50～100℃に維持することで前処理を行って高負荷消化処理を可能とするようにしたもの（特開平5-345200号公報）、あるいは、都市ごみ中の厨芥を、酵素を用いて可溶化し、厨芥のスラリー（厨芥固形物と水との混合物）中のセルロース性繊維を微細化してから比重差によって三相に分離し、厨芥を多く含む相を消化処理することで消化処理を容易に行うようにしたもの（特公昭60-9879号公報）等が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前者の特開

平5-345200号公報に示されている方法の場合、アルカリ処理のpHを7.3から9.2に調整するため多くのアルカリ性物質を消費すると共に、より効果的に汚泥を可溶化しようとする、pHを9付近に調整する必要があるため、可溶化した処理液を消化槽に投入する場合には酸で逆中和する必要があった。又、処理温度は50℃以上必要で、より効率的な可溶化を進める場合は100℃程度の高温処理となるが、密閉容器内で加熱処理を行っていないため処理圧力は大気圧程度と低く、この結果、上記汚泥からの有機物の可溶化率は低いレベルに止まっていた。

【0005】一方、後者の特公昭60-9879号公報に示されている方法の場合、使用する酵素の価格は非常に高いものであり、効果を見出す濃度の酵素を添加することは実際のプラントで実施を考えた場合全く採用し得ないものである。又、三相に比重分離し厨芥を多く含む相を消化処理することは、消化処理自体を簡略化することはできるが、その他の廃水や残渣の処理をあわせて考慮すると、この方法を実現することははなはだ難しい。

【0006】このように、有機性廃棄物を原料とする消化処理において、その消化効率を向上させるために、微生物が取り込みし易い低分子となるように上記有機性廃棄物の可溶化を行おうとする場合、上記従来法では有機性廃棄物の可溶化のレベルが低く、又、処理コストも高価になるという問題があった。

【0007】因みに、密閉容器内で加熱を行ない、水の超臨界状態下で有機性汚泥を分解する方法が特開平9-276900号公報に示されているが、この方法では、有機性汚泥はほぼ完全に炭酸ガスと水に分解してしまうことから、有機性廃棄物を低分子化させて微生物が取り込み易い有機物に変換することはできず、又、水の臨界条件、すなわち、高温（374℃以上）且つ高圧（22MPa以上）な条件を発生させるためには多くのコストを要することになることから、経済的観点からも好ましくない。

【0008】そこで、本発明は、有機性廃棄物を密閉容器内にて高温、高圧条件下で加熱することにより低コストで有機性廃棄物を可溶化することができ、且つ高レベルの可溶化を行なうことのできる有機性廃棄物の可溶化処理方法を提供しようとするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、炭酸イオンの濃度が1000ppm 以上で且つ有機性廃棄物を分散させてなる水溶液原料を密閉容器内で120乃至350℃に加熱処理することにより、上記有機性廃棄物を可溶化させる有機性廃棄物の可溶化処理方法とする。

【0010】水溶液原料中に1000ppm を超える濃度の炭酸イオンが含まれる場合、120℃程度の低温でも

有機性廃棄物は可溶化するため、水の超臨界状態を発生させるための如き高温、高圧は必要としない。

【0011】又、炭酸イオンの濃度が1000ppm以下の有機性廃棄物の水溶液原料を対象とする場合は、スラリー中に、Na、K、Ca、Mg、Ba又はNH<sub>4</sub>を陽イオンとする炭酸塩あるいは炭酸水素塩、又はその混合物を添加するようにしたり、炭酸ガスを含むガスを曝気してスラリー中の炭酸イオンの濃度を1000ppm以上に高めるようにすると、同様の効果が得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0013】図1は本発明の有機性廃棄物の可溶化処理方法の実施の一形態を示すもので、厨芥などの有機性廃棄物1を可溶化させるための密閉容器とした可溶化処理槽4内に、上記有機性廃棄物1と共に水2を投入して、スラリー3を形成し、このスラリー3中の炭酸イオンの濃度が1000ppm以上となる場合への適用例について示す。すなわち、炭酸イオンの濃度が1000ppm以上のスラリー3が、上記可溶化処理槽4内に収容されている状態において、上記スラリー3を120乃至350℃に加熱処理することにより、有機性廃棄物1を可溶化させるようにし、しかる後、処理液としての可溶化物5を、下流の消化槽6へ送り、該消化槽6にて可溶化物5の消化処理を行ないメタンガス7を生成させるようにする。8は消化槽から排出されるセルロースやリグニン等を含む消化残渣を示す。

【0014】上記において、炭酸イオンは固形物の可溶化を促進させるものであるため、該炭酸イオンがスラリー3中に1000ppm以上含まれていると、密閉された可溶化処理槽4内にて120乃至350℃に加熱するという水の亜臨界条件下において、固形物である有機性廃棄物1を可溶化することができる。これにより、可溶化処理槽4から消化槽6に送られる可溶化物5中の有機物は、微生物が取り込み易い低分子とすることができ、したがって、消化槽6にてメタンガス7を高効率で発生させることができ、又、消化槽6内に多くの炭酸イオンを送ることができることから、該消化槽6内における消化速度を向上させることができ、これにより消化槽6を小型化することができる。消化槽6において発生したメタンガス7は、発電等の燃料として利用することができるものであり、その際発生する廃熱は可溶化処理槽4を加熱するための熱源として利用することができ、又、発生したCO<sub>2</sub>を可溶化処理槽4内に入れることによって炭酸イオンを生成させることができる。

【0015】なお、上記可溶化処理槽4における有機性廃棄物1の可溶化に要する処理時間は、5分以上でその効果が現れ、その後は時間が長くても効果は低下しないので、通常、1日以内で処理するのが実用的である。

【0016】又、上記実施の形態において、炭酸イオン

が全くない場合には、硫酸塩、亜硫酸塩、硝酸塩、亜硝酸塩、リン酸塩の添加による該各塩由来のいずれのアニオンの存在下においても、有機性廃棄物1の可溶化現象は確認できないことから、炭酸イオンに固有の作用があるといえる。

【0017】次に、図2は本発明の実施の他の形態を示すもので、有機性廃棄物1を分散させる水溶液原料としてのスラリー3中の炭酸イオンの濃度が1000ppm未満の場合への適用例について示す。すなわち、炭酸イオンの濃度が1000ppm未満であるスラリー3が、図1に示したと同様の可溶化処理槽4内に収容されている状態において、上記スラリー3中に、添加物9として、Na、K、Ca、Mg、Ba又はNH<sub>4</sub>を陽イオンとする炭酸塩あるいは炭酸水素塩（重炭酸塩）、又はその混合物を添加して120乃至350℃に加熱処理するようにしたものである。なお、図2において、図1と同一部分には同一符号が付してある。

【0018】このように、スラリー3中の炭酸イオンの濃度が1000ppmよりも低い場合は、外部から炭酸塩や炭酸水素塩等を添加物9として添加して、スラリー3中の炭酸イオン濃度を高めることにより、図1の実施の形態の場合と同様に、有機性廃棄物1を効率よく可溶化することができる。

【0019】上記において、炭酸塩や炭酸水素塩を構成する陽イオンはNa、K、Ca、Mg、Ba、NH<sub>4</sub>であれば同様な作用が現れるため、比較の実用性の高いこれら陽イオンが好適である。又、添加物9の添加量は、添加後のスラリー3中の炭酸イオンの濃度が1000ppm以上となる量が必要である。

【0020】又、上記炭酸塩や炭酸水素塩は消化反応の基質となり、生物反応の結果メタンに変換するため、消化槽6内でのメタンガス7の生成量を向上させることができる。

【0021】次いで、図3は本発明の実施の更に他の形態を示すもので、図2の実施の形態の場合と同様に、スラリー3中の炭酸イオンの濃度が1000ppm未満の場合において、図2の実施の形態の場合のように炭酸塩や炭酸水素塩等をスラリー3中に添加することに代えて、スラリー3中に、炭酸ガスを含むガス10を曝気して、スラリー3中の炭酸イオンの濃度を高めるようにしたものである。

【0022】図3に示す実施の形態の場合、スラリー3のpHは低下するが、炭酸イオンの濃度が1000乃至5000ppmの範囲であればpHは4程度であるため、上記実施の形態の場合と同様に、スラリー3を加熱処理することができる。又、もし必要量以上の炭酸ガスを溶解させたときには、可溶化そのものの効果は変化しないが、スラリーのpHを3以下に低下させる可能性があるため、このような場合は、苛性ソーダ等のアルカリによって中和処理すればよい。

10

20

30

40

50

【0023】又、図3の実施の形態の場合には、炭酸イオンを発生させるための炭酸ガスを含むガス10として、ボイラー排ガスや消化槽6排ガス、又は、消化槽6にて得られるメタンガス7を燃焼させて生じる燃焼ガスを用いることができるので、簡単な設備でより低コストに実施することができ、又、大気中に放出される炭酸ガスの量を削減することができる。

【0024】更に、図4は本発明の実施の更に他の形態を示すもので、図1に示したと同様の可溶化処理槽4を、有機性廃棄物1のスラリー3を供給して消化処理を行なわせるための消化槽6の下流側に設け、未分解の有機性廃棄物1を含んだまま消化槽6より排出される消化残渣11を有機性廃棄物1を分散させてなる水溶液原料として可溶化処理槽4内に収容し、該消化残渣11中の炭酸イオンの濃度が1000ppm以上の場合にはそのまま、又、消化残渣11中の炭酸イオン濃度が1000ppm未満の場合には、該消化残渣11に対して、図4に二点鎖線で示す如く、図2に示したと同様の添加剤9の添加、あるいは、図4に一点鎖線で示す如く、図3に示したと同様の炭酸ガスを含むガス10の曝気を行なうことにより、消化残渣11中の炭酸イオン濃度が1000ppm以上となるようにして、可溶化処理槽4内で120乃至350℃に加熱することにより消化残渣11中の有機性廃棄物1を可溶化させるようにし、しかる後、得られ\*

\*る可溶化物12は消化槽6に再び送って消化処理を行なわせるようにする。13は可溶化処理槽4内で可溶化されないセルロースやリグニン等を含む残渣を示す。その他、図1に示したものと同一部分には同一符号が付してある。

【0025】本実施の形態によれば消化槽6から排出される消化残渣11中の未分解の有機廃棄物1を回収するようにして、メタンガス7の発生量を増加させることができ、これにより廃棄すべき残渣13の減量化を図ることができる。

【0026】なお、本発明は上記実施の形態のみに限定されるものではなく、可溶化処理槽4を加熱する際、該可溶化処理槽4に外圧を加えて加圧するようにしてもよいこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0027】

【実施例】以下、本発明者等の行った実験結果について説明する。

【0028】(1) 実施例1

水の存在下にある厨芥を、表1に示す条件の如く、10wt%、処理温度を150℃、処理時間を1時間として炭酸イオンの濃度を種々変更して可溶化処理した。その結果は表2に示すとおりであった。

【0029】[表1]

試験条件	区分1	区分2	区分3	区分4	区分5	区分6
原料(厨芥)濃度	10wt%	10wt%	10wt%	10wt%	10wt%	10wt%
処理温度	150℃	150℃	150℃	150℃	150℃	150℃
炭酸イオン濃度	10ppm	100ppm	500ppm	1000ppm	0.5%	1%
処理時間	1時間	1時間	1時間	1時間	1時間	1時間

[表2]

試験条件	区分1	区分2	区分3	区分4	区分5	区分6
有機物分解率	55%	61%	65%	78%	82%	85%
処理後水溶液糖濃度(g/l)	0.951	1.211	1.230	1.818	1.965	2.017
処理後水溶液COD濃度(g/l)	1.566	1.674	1.655	2.798	2.955	3.399
処理後水溶液タンパク濃度(g/l)	0.592	0.629	0.566	0.933	1.184	1.523

表2から明らかなように、1000ppmの高濃度で炭酸イオンが存在すると、区分4に示す如く78%以上の高率で有機物を分解することができ、この際、処理後水溶液では、糖濃度(g/l)は1.818、COD濃度(g/l)は2.798、タンパク濃度(g/l)は0.933といずれも高い値を示すことから、厨芥を高率で可溶化できることが判明した。又、炭酸イオンはより高濃度とな\*

※っても可溶化率は低下しないことがわかる。

【0030】(2) 実施例2

同じく水の存在下にある厨芥を、表3に示す条件の如く、10wt%、炭酸イオン濃度を1000ppm、処理時間を1時間として処理温度を種々変更して可溶化処理した。その結果は表4に示すとおりであった。

【0031】[表3]

試験条件	区分1	区分2	区分3	区分4	区分5	区分6
原料(厨芥)濃度	10wt%	10wt%	10wt%	10wt%	10wt%	10wt%
処理温度	100℃	120℃	150℃	200℃	300℃	350℃
炭酸イオン濃度	1000ppm	1000ppm	1000ppm	1000ppm	1000ppm	1000ppm
処理時間	1時間	1時間	1時間	1時間	1時間	1時間

[表4]

試験条件	区分1	区分2	区分3	区分4	区分5	区分6
有機物分解率	50%	75%	78%	78%	82%	85%
処理後水溶液 糖濃度(g/l)	0.551	1.211	1.818	1.731	1.451	0.257
処理後水溶液 COD濃度(g/l)	1.186	2.573	2.798	3.169	2.355	1.059
処理後水溶液 タンパク濃度(g/l)	0.392	0.629	0.933	1.123	0.629	0.541

表4から明らかなように、処理温度は120℃以上とすると、区分2に示す如く75%以上の高率で有機物を分解することができ、この際、処理後水溶液では、糖濃度(g/l)は1.211、COD濃度(g/l)は2.573、タンパク濃度(g/l)は0.629といずれも高い値を示すことから、厨芥を高率で可溶化できることが判明した。又、処理温度をより高温にすると有機物分解率は上昇するが、水の臨界温度に近い350℃となると処理後水溶液の糖濃度(g/l)、COD濃度(g/l)、タンパク濃度(g/l)は低下するようになることがわかる。

#### 【0032】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の有機性廃棄物の可溶化方法によれば、炭酸イオンの濃度が1000ppm以上で且つ有機性廃棄物を分散させてなる水溶液原料を密閉容器内で120乃至350℃に加熱処理することにより、上記有機性廃棄物を可溶化させるようにするので、水の臨界条件の如き高温、高圧の処理を必要とせず120℃程度の低温で有機性廃棄物を可溶化できることから、低コストで可溶化処理を行なうことができると共に、炭酸イオンの存在により有機性廃棄物を高レベルに可溶化させることができ、又、炭酸イオンの濃度が1000ppm未満の有機性廃棄物を分散させてなる水溶液原料の場合は、該水溶液原料中に、Na、K、Ca、Mg、Ba又はNH<sub>4</sub>を陽イオンとする炭酸塩あるいは炭酸水素塩、又はその混合物を添加して密閉容器内で120乃至350℃に加熱処理することにより、同様に有機\*

\* 性廃棄物を可溶化できると共に、過剰に炭酸塩等を添加したとしても、可溶化性能が低下することはないため、操作性は極めて容易であり、更に、炭酸塩等を水溶液原料中に直接添加することに代えて、該水溶液原料中に、炭酸ガスを含むガスを曝気して密閉容器内で120乃至350℃に加熱処理することにより、上記と同様に有機性廃棄物を可溶化させることができると共に、上記ガスとしてボイラー排ガスや消化槽排ガスを用いることができ、簡単な設備で低コストに実施できる、等の優れた効果を発揮する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機性廃棄物の消化前処理方法の実施の一形態を示す概要図である。

【図2】本発明の実施の他の形態を示す概要図である。

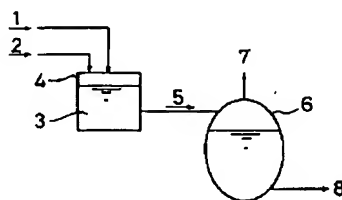
【図3】本発明の実施の更に他の形態を示す概要図である。

【図4】本発明の実施の更に他の形態を示す概要図である。

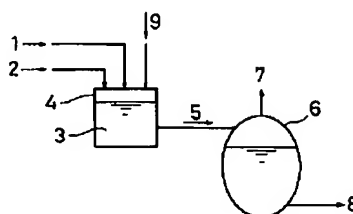
#### 【符号の説明】

- 1 有機性廃棄物
- 2 水
- 3 スラリー（水溶液原料）
- 4 可溶化処理槽（密閉容器）
- 9 添加物
- 10 ガス
- 11 消化残渣（水溶液原料）

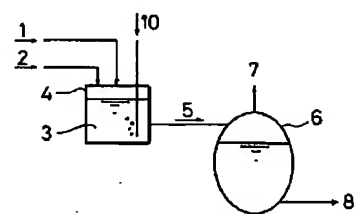
【図1】



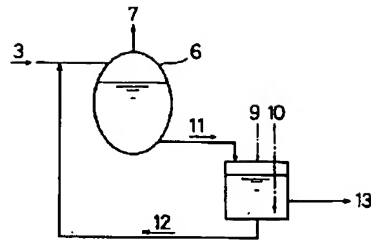
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 平岡 龍三  
神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石  
川島播磨重工業株式会社技術研究所内

Fターム(参考) 4D004 AA01 AA02 AA03 AA04 AA12  
CA18 CA22 CA34 CA50 CC01  
CC03 CC11 DA01 DA02 DA03  
DA06 DA10  
4D059 AA01 AA05 AA07 AA08 BA12  
BA21 BF02 BF15 BK16 DA01  
DA02 DA37 DA38 DA41 EA20  
EB06 EB20